

Priorização de Atividades em Cenário Paralelo de Processo de Negócio Modelado com BPMN

Thiago Depo Stoll¹, Amanda Alves¹, Rafael Baldiati Parizi¹

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha – Rio Grande do Sul
(IFFarroupilha)
CEP – 97.670-000 – São Borja – RS – Brazil

Thiago.stoll1070@gmail.com, amalve.amanda@gmail.com,
rafael.parizi@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *This paper presents a multicriteria comparison prioritization of parallel activities performed in business processes modeled with BPMN, by applying the mathematical method Analytical Hierarchy Process (AHP). This study aims to demonstrate an indicative rating processes, more specifically in jobs worked in the midst of parallelism, suggesting the decisionmaker the best choice to be made based on predefined criteria and weights.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma comparação priorização multicritério de atividades paralelas nos processos de negócio modelados com BPMN, através da aplicação do método matemático Analytic Hierarchy Process (AHP). Este estudo tem como objetivo demonstrar os processos de classificação indicativa, mais especificamente em trabalhos paralelos, sugerindo ao tomador de decisão a melhor escolha a ser feita com base em critérios e pesos.*

1. Introdução

Um Processo de Negócio trata-se de uma atividade, ou um conjunto de atividades, realizada por uma empresa, ou qualquer outro tipo de organização para criar ou adicionar valor aos seus clientes.

Segundo a OMG, um processo é definido como uma sequência de ações, conjunto de atividades ou fluxo de sequência, que definem a semântica de execução, podendo ser definidos em qualquer nível, realizados por uma ou várias pessoas.

A gestão dos processos de negócio (BPM), tem como objetivo principal alinhar os processos das organizações conforme às necessidades de seus clientes, de maneira flexível e eficaz, usufruindo da tecnologia como seu suporte primordial. Em 2008, a Associação de Profissionais de Gerenciamento de Processos de Negócio (ABPMP), lançou a primeira versão do guia Business Process Management Common Body of Knowledge (BPM CBOK). O guia da ABPMP traz a seguinte definição sobre gerenciamento de processos de negócio: Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) é uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócio automatizados ou não, para alcançar os resultados pretendidos consistentes e alinhados com as metas estratégicas de uma organização. De acordo com o BPM CBOK, a BPM permite que uma organização alinhe seus processos de negócio à sua estratégia organizacional, conduzindo a um

desempenho eficiente em toda a organização através de melhorias das atividades específicas de trabalho em um departamento, a organização como um todo ou entre organizações.

A criação de modelos dá-se pela descrição dos passos no procedimento de modelagem aplicados a uma linguagem de modelagem. A notação específica para essa atividade é conhecida como Business Process Model and Notation (BPMN). Conforme Santos, BPMN é uma notação gráfica, padrão OMG, que tem por objetivo prover recursos e elementos para modelar (desenhar) os processos de negócio.

A BPMN é a linguagem de modelagem de processos de negócio mais utilizada, sendo a notação atual padrão para a representação de processos de negócio e a linguagem de modelagem utilizada neste trabalho. Os modelos de processos de negócio construídos com base na modelagem BPMN podem ser considerados altamente complexos. Esse fator reflete diretamente nas empresas e por sua vez em seus gestores de projetos, que analisam esses modelos de negócio, gerando aos decisores dúvidas relativas à tomada de decisões. Devido aos inúmeros elementos envolvidos em um fluxo de atividades de uma determinada organização, as soluções e interpretações são as mais variadas possíveis. Os gestores que analisam os modelos de processos de negócio, comumente têm dúvidas referentes à qual sequência de atividades executar quando se deparam com paralelismos de tarefas no processo BPMN. Diante desse problema, o presente trabalho apresenta uma aplicação que realiza a priorização de atividades paralelas a partir de modelos de processos de negócio em BPMN.

O objetivo desse artigo é apresentar e indicar as ordens de prioridade para as atividades que são executadas paralelamente, a fim de auxiliar o gestor de negócio da organização a ter um resultado eficaz e ágil. Essa indicação de prioridades toma como base métricas de avaliação das atividades, tornando o cenário em um problema de vários critérios. Nesse sentido, a análise multicritério é realizada pelo método matemático de apoio a tomada de decisões, Analytical Hierarchy Process (AHP).

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: Na Seção 2 apresenta-se as atividades paralelas em Processos de Negócio, na Seção 3 é descrito o processo de priorização de atividades paralelas em processos de negócios, já na Seção 4 diz respeito às considerações finais e trabalhos futuros para segmentações deste, a Seção 5 apresenta-se os agradecimento pelo apoio a este trabalho e finalmente, são apresentadas as referências utilizadas na composição deste artigo na Seção 6.

2. Atividades paralelas em processos de negócio

2.1 Business Process Model and Notation

Segundo Recker, a BPMN é um padrão para a modelagem de processos de negócio cada vez mais importante para as organizações e tem desfrutado de altos níveis de atenção no mundo dos negócios. A especificação BPMN foi criada pelo BPMI (Business Process Management initiative) em 2004, e em 2006 a notação foi incorporada junto a Object Management Group (OMG) como um padrão de modelagem de processo.

De acordo com a OMG, a notação BPMN tem o seguinte propósito: o padrão para modelagem de processos de negócio (BPMN) irá propiciar às empresas a

capacidade de compreender os seus procedimentos internos de negócio em uma notação gráfica, que dará às organizações a capacidade de comunicar com esses procedimentos de uma forma padrão. Além disso, a notação gráfica irá facilitar a compreensão das colaborações de desempenho e transações de negócio entre as organizações. Isso irá garantir que as empresas entendam a si mesmos e os participantes em seus negócios, e permitirá que ajustem-se a nova circunstâncias de negócios.

Segundo Braghetto, a especificação da BPMN agrega as melhores práticas da comunidade de modelagem de processos de negócio e os melhores conceitos existentes em outras notações já consagradas, como as Event-Process Chains (EPC) e os diagramas de atividades da Unified Modeling Language (UML). Em BPMN, é possível construir três tipos de diagramas: diagramas de colaboração, diagramas de processo e diagramas de coreografia. Neste trabalho, será adotada a modelagem que utiliza os diagramas de processo.

2.2 Paralelismo de Atividades em Processos de Negócio

Nos diagramas de processo, a simbologia adotada é dividida em cinco categorias básicas de elementos, ou seja, objetos de fluxo, dados, objetos de conexão, swimlanes e artefatos. A Figura 1 apresenta os grupos básicos da notações.

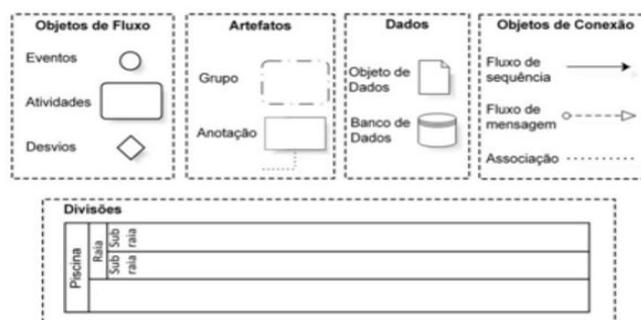


Figura 1. Grupos de Notação de BPMN

Na categoria objetos de fluxo, encontram-se os principais elementos do modelo, pois são os responsáveis por definir o comportamento do processo. Os artefatos são utilizados para adicionar informações ao processo. No grupo dos dados, estão as informações sobre as atividades que serão realizadas. Já no conjunto dos objetos de conexão, localizam-se os fluxos e associações, que são empregados para efetuar a conexão entre os objetos. Por fim, as divisões ou swimlanes, são usadas para agrupar os elementos e identificar os autores.

Sob esse aspecto, é plausível afirmar que uma tarefa é a menor unidade de trabalho existente no modelo, sendo que ela representa um passo lógico dentro do processo. Para Braghetto, “um fluxo de tarefas em um modelo de processo pode ser algo complexo, que envolva linhas de execução paralelas e/ou alternativas, ou mecanismos de ramificação e sincronização avançados”. Dentre os mecanismos de ramificação que podem tornar uma tarefa complexa, está o gateway paralelo ou ativação incondicional em paralelo.

A ativação incondicional em paralelo (And), ou também conhecido como gateway paralelo, controla a criação e a junção de fluxos executados simultaneamente. O gateway não é obrigatoriamente necessário para criar um fluxo paralelo, porém o mesmo é utilizado para tornar mais claro o comportamento dos processos complexos.

Para que a condição do paralelismo das tarefas seja obtida, todas as ramificações do gateway paralelo inicial precisam ser executadas até que se completem e alcancem o gateway final. Se alguma tarefa não for finalizada, a tarefa de saída ficará aguardando até que as ramificações cheguem ao final para dar sequência ao processo.

2.2 Analytical Hierarchy Process

O Analytical Hierarchy Process (AHP) é um método matemático pertencente ao conjunto de métodos multicritério de apoio à tomada de decisão. É utilizado para resolver problemas que possuem diversas soluções factíveis, atuando na busca da solução ótima.

O AHP possui uma característica muito importante que o difere dos demais métodos multicritérios, a avaliação tanto quantitativa quanto qualitativa das decisões. O AHP é composto das seguintes etapas: (i) estimativa do problema e seu objetivo, (ii) representação de forma hierárquica, (iii) definição das importâncias, (iv) síntese e (v) análise de consistência dos resultados.

A primeira etapa, definição do problema e seu objetivo, é responsável por estabelecer qual problema será resolvido, como será e em que contexto está presente. Na próxima etapa, representação de forma hierárquica, o problema é representado seguindo uma hierarquia, a fim de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo. Nessa etapa são associados diversos critérios ao objetivo do problema e a cada critério podem estar associadas diversas alternativas. A Fig. 2 trás a representação hierárquica realizada pelo AHP.

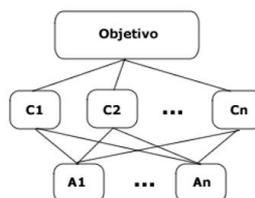


Figura 2. Representação hierárquica do problema realizada pelo método AHP

Na etapa definição das importâncias o usuário determina a importância de um critério sobre outro, assim como de uma alternativa sobre outra, através de comparações. Os valores da Tabela 1 são usados para expressar o grau de importância entre critérios e alternativas.

Grau	Importância
1	Mesma importância
2	Ligeiramente mais importante
3	Fracamente mais importante
4	Fracamente moderadamente mais importante
5	Moderadamente mais importante
6	Moderadamente a fortemente mais importante
7	Fortemente mais importante
8	Grandemente mais importante
9	Absolutamente mais importante

Tabela 1: Tabela de importância de Thomas L. Saaty

3. Priorização de atividades paralelas em processos de negócios

Com a modelagem de Processos de Negócio pode-se chegar em cenários que são chamados de paralelos, ou seja, situações em que existam mais de uma atividade do processo de negócio que deva ser executada ao mesmo tempo, deixando o executor em dúvida por qual delas deva iniciar a realização.

Neste ponto torna-se útil a aplicação de métodos multicritério de apoio à tomada de decisão, para que os esforços e o próprio processo de negócio possam ser otimizados e melhor aplicados. Neste trabalho, foi tomado como método de apoio o AHP, que tem em sua essência a comparação pareada entre os critérios definidos.

Para automatizar a execução do método AHP, desenvolveu-se uma sistema web que possibilita informar os projetos BPMN, seus modelos e atividades paralelas, os critérios e comparações e ao final obter um relatório de ordenamento de atividades.

A Seção está organizada como segue: na Subseção III-A é descrito em pseudocódigo o algoritmo de priorização de atividades BPMN paralelas, na Subseção III-B é exposto os métodos utilizados no desenvolvimento do sistema e na Subseção III-C é apresentado o Sistema Web desenvolvido para automatizar este trabalho.

3.1 Algoritmo para priorização de atividades paralelas

Para a priorização de atividades que configuram cenário paralelo em modelos de processos de negócio definidos com BPMN, fora desenvolvido um algoritmo visando a automatização da priorização destas atividades. Como forma de facilitar o entendimento, este algoritmo apresentado na versão de pseudocódigo, no Algoritmo 1.

Algoritmo 1: Priorização de Atividades Paralelas

Entrada: Atividades Paralelas, critérios, importâncias
Comparações Pareadas, Valor do Critério na
Atividade

Saída: Listagem de Atividades com Ordem de
Priorização

```
1 início
2   | Cadastrar atividade paralela
3   | enquanto + atividades paralelas faça
4   |   | Cadastrar atividade paralela
5   |   fim
6   | Cadastrar Critério de avaliação
7   | enquanto + critério de avaliação faça
8   |   | Cadastrar novo critério de avaliação
9   |   fim
10  | para Critério1 ∈ Critérios faça
11  |   | para cada Critério2 ∈ Critérios faça
12  |   |   | se Critério1 = Critério2 então
13  |   |   |   | ComparaçãoC1xC2 = 1;
14  |   |   |   fim
15  |   |   | senão
16  |   |   |   | Entrar com importância da comparacao
17  |   |   |   fim
18  |   |   fim
19  |   fim
20 fim
21 para cada Atividade ∈ AtividadesCadastradas faça
22 | Informar valor na Atividade para o Critério
23 fim
24 EXECUTAR O AHP
25 retorna Listagem de Atividades com Ordem de
    Priorização para Execução
```

Algoritmo 1. Algoritmo na versão pseudocódigo

3.2 Software para Priorização de Atividades BPMN paralelas

Nesta subseção é apresentado um sistema web que foi desenvolvido em linguagem de programação PHP, utilizando o framework de desenvolvimento CodeIgniter com banco de dados MySQL que visa viabilizar uma sugestão de execução ordenada de atividades paralelas de Modelos BPMN. A ferramenta disponibiliza algumas funcionalidades para o usuário, como: criar projetos; cadastrar modelos para cada projeto, cadastrar atividades paralelas para os modelos e, realizar, de forma automatizada, priorização destas atividades através da execução do método de apoio à tomada de decisão AHP, embarcado no ferramenta.

Esta ferramenta provê uma integração com a ferramenta Bizagi BPMN Modeller, o que possibilita a importação dos modelos contendo atividades paralelas de forma automatizada através de arquivos em formato XML conhecidos como XPD - XML Process Definition Language, exportados da ferramenta Bizagi.

Neste cenário, a ferramenta web desenvolvida por este trabalho torna-se integrada à modelagem e armazenamento de modelos de processos de negócio, incrementando ao seu contexto a possibilidade de priorização na execução de atividades paralelas. Vale ressaltar que a priorização é considerada um problema complexo, que envolve diversas atividades e diversos critérios para cada atividade, configurando-se como uma problema multicriterial, para o qual, apresenta-se solução com um dos métodos de apoio a tomada de decisões multicritério conhecido na literatura, o AHP, conforme apresentado na Seção II.

Assim, como forma de detalhar o funcionamento do software, a Subseção III-C mostra um exemplo prático de aplicação da ferramenta para a priorização de atividades em cenário paralelo de modelagem de Processo de Negócio.

3.3 Exemplo de Aplicação da Ferramenta BPMN AHP

Para apresentar o funcionamento da ferramenta, será realizada a priorização de atividades que encontram-se em um cenário paralelo para o modelo de processo de negócio apresentado na Figura 3. Os passos de execução da priorização de atividades paralelas a partir da ferramenta desenvolvida são:

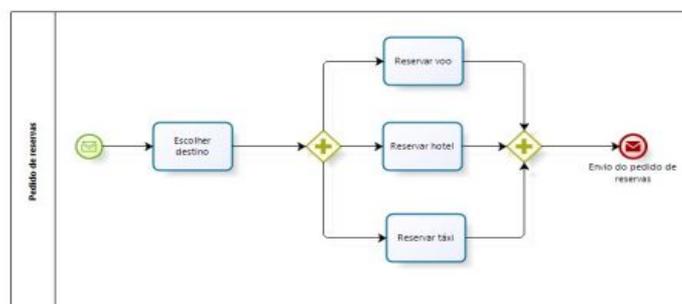


Figura 3. Processo de Negócio com Atividades Paralelas

- **Cadastro do projeto:** Um usuário chamado Analista X foi cadastrado na ferramenta. Após fazer o login, fez o cadastro do projeto chamado “Projeto hotel”.

- **Visualizar Perfil do Projeto:** A ferramenta possibilita que sejam visualizadas as informações do projeto, tais como: dados do usuário que criou e dados do projeto.

- **Cadastro de Modelos BPMN do projeto:** No canto superior direito do perfil de projeto (ref a Figura 4) é possível navegar até o cadastro de modelos BPMN que tenham sido criados para o projeto atual.

- **Importação de XML da linguagem XPDL:** A ferramenta também permite a importação das informações do modelo através de arquivos na linguagem XPDL.

- **Cadastro de Atividades para o Modelo Único:** Para este estudo de caso, três atividades foram cadastradas: Reservar Vôo, Reservar Hotel e Reservar Táxi. Estas três atividades constituem um cenário paralelo, conforme apresentado no modelo BPMN, Figura 3.

- **Listagem das Atividades Cadastradas:** Com todas as atividades cadastradas o usuário poderá dar início à realização das funções que conduzirão à sugestão de ordenamento de execução de atividades.

- **Seleção do projeto à priorizar:** Com as atividades cadastradas, realiza-se a priorização com AHP. Cabe salientar que a ferramenta permite que um mesmo usuário mantenha mais de um projeto em registro. Para este estudo de caso, o projeto chamado “Projeto hotel” fora selecionado.

- **Seleção do modelo e atividades do modelo:** Fora utilizado o modelo criado para este estudo de caso “projeto hotel” e as atividades deste modelo deverão ser priorizadas.

- **Definição dos critérios para comparação das atividades:** É preciso definir critérios para a avaliação e posterior obtenção de listagem de prioridades. Para o estudo de caso, foram definidos os seguintes critérios: Data (possibilidade de agendar a atividade com antecedência, sendo 1 quando sim e 0 quando não); Valor (possibilidade de pagar antecipadamente, sendo 1 quando sim e 0 quando não), e ; Pagto (forma de pagamento, sendo 1 quando é possível pagar com cartão de crédito e 0 quando não). A Figura 4 mostra os critérios definidos na ferramenta.



Figura 4. Interface gráfica de definição dos critérios que servirão para a comparação, como prevê o método AHP.

• **Atribuição de importâncias para as comparações pareadas:** Conforme o AHP é definido, deve-se informar importâncias para as comparações pareadas. Dessa forma, como mostrado na Figura 5 foram definidas as seguintes comparações: Valor é Moderadamente mais importante que Data (peso 5); Pagamento em cartão é Absolutamente mais importante que a data (8), e; Pagamento em cartão é Fortemente mais importante que valor (7). As demais comparações são atribuídas pelo inverso das apresentadas (definição do método AHP).

Decisões BPMN apoiadas com AHP - Versão 0.1

Projetos

AHP

Priorização de Atividades Paralelas com AHP

AHP / Configurando comparações / Gerência de Comparações com AHP

Visualizar planilha de importâncias

Gerência de Comparações AHP

	Data	Valor	Pagto em Cartão
Data	1	0.20	0.13
Valor	5	1	0.14
Pagto em Cartão	8	7	1

Clique sobre os critérios para visualizar suas informações

Gravar Prioridades

Figura 5. Interface gráfica de definição de importâncias para as comparações pareadas, conforme Saaty.

• **Apresentação dos resultados:** Por fim, na Figura 6 são apresentados os resultados da priorização, o que indica que a sugestão de que a seguinte ordem de execução no cenário paralelo seja realizada: 1) o reservar voo, 2) o Reservar Hotel e 3) o Reservar o táxi. Esse resultado foi obtido com base nos valores apresentados na Tabela à direita, que mostra quanto que cada atividade possui em cada critério, ou seja, para a reserva de vôo é possível adiantar a data, prever o valor e antecipar o pagamento, enquanto que para hotel não é possível adiantar o pagamento e para táxi nem o pagamento e nem o valor podem ser previstos.

Decisões BPMN apoiadas com AHP - Versão 0.1

Projetos

AHP

Priorização de Atividades Paralelas com AHP

AHP / Resultado

Comparações AHP [Critérios]

	Data	Valor	Pagto
Data	1	0.2	0.13
Valor	5	1	0.14
Pagto	8	7	1

Valor do Critério na Atividade

	Data	Valor	Pagto
Reservar Voo	1	1	1
Reservar Hotel	1	1	0
Reservar Taxi	1	0	0

Resultado AHP

Prioridade	Id_AHP	Nome Atividade	Tipo Atividade	Valor
1ª	16	Reservar Voo	usuario	1
2ª	16	Reservar Hotel	usuario	0.94
3ª	16	Reservar Taxi	usuario	0.71

Figura 6. Interface de apresentação de resultados do AHP

4. Considerações finais e trabalhos futuros

Estudos recentes destacados neste artigo apresentam a importância relacionada à priorização de tarefas em modelos de processos BPMN atuando em gateways paralelos, além de mostrarem o quanto à priorização dessas tarefas pode ser fundamental e impactar diretamente nos resultados para a conclusão de projetos modelados com BPMN. Este fato revela que as priorizações de tarefas em paralelismo constituem um problema decisório com múltiplos critérios a serem considerados, tornando a decisão complexa. Entretanto, em problemas desta natureza é necessário obter uma solução, no caso em questão, um vetor com as prioridades das tarefas em paralelas, que melhor represente a percepção do avaliador ou do grupo envolvido no processo.

Este artigo expôs a aplicação do método AHP com a finalidade de priorizar tarefas paralelas em processos de negócio modelados com BPMN a partir de uma sugestão de ordenação de execução de atividades por prioridade. Para tanto, um software que executa em ambiente web fora desenvolvido como forma de automação e gerenciamento de projetos, modelos e atividades BPMN de uma organização.

Por meio de um estudo de caso, essa abordagem ressaltou características sobre o funcionamento do software desenvolvido para automatizar o processo de apoio à tomada de decisão. Utilizou-se os conhecimentos adquiridos ao longo processo de solidificação de conceitos no desenvolvimento de um sistema que atua diretamente em gateways paralelos aplicando o método matemático AHP para que seja possível a resolução deste problema. Os resultados quanto ao desenvolvimento do sistema apresentaram-se satisfatórios tendo em vista que cumprem de forma adequada as funções para qual foram projetadas, garantindo aos usuários o apoio necessário para a tomada de decisão no contexto de paralelismo de tarefas em gateways em modelos de processos de negócios.

5. Agradecimentos

Este trabalho tem como financiamento o programa de projetos de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, através de bolsas de pesquisa e taxas de bancada.

6. Referências

ABPMP. BPM CBOK V3.0. Disponível em: <http://www.abmpbr.org/bpm-cbok-v3-0/>
Acesso em: Maio 2014.

Braghetto, K. R. (2011) Técnicas de modelagem para a análise de desempenho de processos de negócio. Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.

Brandão, B. e Silva, J. (2011). Identificação automática de serviços a partir de processos de negócio em BPMN. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro Escola de Informática Aplicada.

Bitencourt, A., Paiva, D. e Cagnin, M. Elicitação de Requisitos a partir de Modelos de Processos de Negócio em BPMN: Uma Revisão Sistemática. In: XII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON INFORMATION SYSTEMS, 12., 2016, Florianópolis. Proceedings

of the XII Brazilian Symposium on Information Systems. Florianópolis: Sbc, 2016. v. 1, p. 201.

Chinosi, M. e Trombetta, A. 2012. BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards Interfaces*, 34:124–134.

Gonçalves, J. E. L. (2000). As empresas são grandes coleções de processos. *ERA – Revista de Administração de Empresas*. Disponível em http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S003475902000000100002.pdf. Acesso: Maio 2016.

OMG. Business Process Model and Notation (BPMN). Versão 2.0.2, 2013.

Recker, Jan C. (2010) Opportunities and constraints: the current struggle with BPMN. Disponível em <http://eprints.qut.edu.au/20316/1/c20316.pdf>. Acesso em 14 Mai 2016.

Saaty, T. (1990) How to make a decision: the analytical hierarchy process. In *European Journal of Operation Research*.

Santos. R. F. BPMN v. 1.2. (2015) Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/tutorial-notacao-bpmn-versao-12.html>. Acesso em: Maio 2016.